北京大学强基计划培养方案

根据《教育部关于在部分高校开展基础学科招生改革试点工作的意见》（教学〔2020〕1 号）等文件要求，加强强基计划招生和培养的有效衔接，特制定培养方案如下。

本方案含有物理学类 I、物理学类 II（地球与空间物理学）、物理学类 III（应用物理学）和物理学类 IV（天体物理学）四套培养方案，由物理学院（含天文系）、地球与空间科学学院、信息科学技术学院承担培养工作。

物理学类 I

一、基本情况

1. 专业简介

北京大学物理学科始于 1913 年设立的物理门，已有百年历史，是我国最早的物理学本科专业。1952 年全国院系调整后，北大物理系成为全国最重要的物理人才培养基地。1991 年北大物理系被评定为全国首批理科基础研究和教学人才培养基地，历次被评为优秀基地。北大物理学科设有理论物理、凝聚态物理、光学、粒子物理与核物理、等离子体等 5 个二级学科，包含物理学的众多研究方向，百廿年来北大物理学为国家发展不断培养优秀人才，深刻影响并推动了中国物理教育的进步。在 2017 年底公布的第四轮学科评估中，北大物理学被评为 A+，继续保持了北大物理位列国内领先的学科地位。

2. 师资队伍

北大物理学专业师资力量雄厚，学术气氛浓厚，吸引和汇聚了一大批国内外顶尖学者，目前物理学方向有教学科研人员 200 余人。北大物理学科已初步建立了一支老中青结合紧密的具有国际研究和教学水平的教师队伍，特别是年轻教师的水平和层次在国内高校中最好。

3. 教学及科研条件资源平台

北大物理学院下设 2 个教学实体单位（基础物理教学中心、基础物理实验教学中心），7 个研究系所（理论物理研究所、凝聚态物理与材料物理研究所、现代光学研究所、重离子物理研究所、技术物理系、天文学系、大气与海洋科学系），同时依托学院建立了人工微结构和介观物理国家重点实验室、核物理与核技术国家重点实验室、医学物理北京市重点实验室、李政道高能物理研究中心、国际量子材料科学中心、科维理天文与天体物理研究所等多个科研机构，研究方向涵盖了物理科学及相关的主要领域，并建有北京大学电子显微镜专业实验室，为本科生教学和科研提供了优越的平台。

二、培养目标及培养要求

随着社会的发展，对于创新型人才的渴求逐渐成为共识。作为中国物理学科优秀人才培养的重镇，物理学院将本科生定位为处于实习阶段的学者和研究者，对本科生的培养目标是将其培养为具有科学精神、科学方法和科学知识的基础研究型和复合应用型人才。为每一位同学都成为物理学及其交

叉学科、高新技术开发和相关大型工程项目管理等领域的领军人物打下坚实的基础，培养具有家国情怀和全球视野、走在科学研究前沿的物理学顶尖科学家。

强基计划毕业生应该系统扎实地掌握物理学的基本理论和基本实验方法，具备所需的数学和计算机等方面的基础知识，熟练地运用外语阅读专业期刊和进行文献检索，具有探索、发现、分析和解决问题的能力，以及知识自我更新和不断创新的能力。总而言之，学生应具有从事物理学及其交叉学科科研和教学、高新技术应用开发以及大型工程项目管理等多种领域的综合素质和工作能力。

1. 阶段性考核和动态进出办法

学校高度重视强基计划人才培养质量，对强基计划学生进行动态管理。

进入机制：根据学校安排，学生可提出进入强基计划学习申请。申请人通过学院组织的考核后，经学校批准加入强基计划。

退出机制：1）学习成绩不达标的（未完成规定学分、或超过不及格科目数目）；2）因个人原因无法继续强基计划学习的（需经学校批准方可退出）。一般情况，退出强基计划学生不得再次申请进入计划。

2. 本研衔接的办法

强基计划本科生可在大三结束后申请开始研究生课程学习和科研训练，将本科毕业论文与研究生期间的科研联系

起来，为攻读相关专业的研究生打好基础，完成本科生到研究生培养衔接。

进入研究生阶段后，学生主要在本学科专业进行培养，部分学生也可根据培养方案在高端芯片与软件、智能科技、新材料、先进制造和国家安全等关键领域进行学科交叉培养。研究生阶段转段具体招生专业和计划以转段当年学校公布的工作方案为准。

三、毕业要求及授予学位

学生在学校规定的学习年限内，修完教育教学计划规定内容，成绩合格，达到学校毕业要求的，准予毕业，学校颁发毕业证书；符合学士学位授予条件的，授予理学学士学位。学位授予按北京大学学位委员会的相关规定执行，由院系提出授予学士学位的建议名单，教务部汇总后报校学位委员会批准。

物理学院实行多模式的培养方案，学生根据兴趣和能力自主灵活选择。物理学方向设立荣誉学位（强基计划同学自动参选），要求在达到上述学分要求基础上，同时满足以下条件：1）在前 7 个学期完成荣誉课程学分，且成绩优秀；2）专业选修课程至少 18 学分且不可被其他课程替代；3）GPA 在物理学专业的排名位于前 20%；4）毕业论文和本科生科研成绩优秀。

四、培养方式

物理学院根据本院教师队伍普遍学术造诣高深、科研能力和水平高超、全院科研条件和资源雄厚等特点，提出并实施了“多种措施并举、将科研优势转化为教学和人才培养优势培养创新型优秀人才”的方案，形成了“三位一体”——以（1）灵活的课程体系、（2）科研训练与实践、（3）全球课堂为核心——的培养模式。这既为本科生培养提供了多元化选择，也使本科科研训练与实践真正地成为创新型优秀人才培养的有效措施。

对于学习超前的学生，可申请参加免修考试（普通物理的力学、电磁学、光学和热学等）。通过免修考试的学生可以把宝贵时间用于研修后续的高级课程，为本科生科研早打基础。物理学科还实施本科生-研究生课程打通的措施，为本科生同学提供了多门研究生课程，并可以选择把学分带到研究生阶段。

物理学院不断开拓创新，为学生提供全方位的综合学术素质训练和科研创新能力训练。多项措施并举，根据学生的知识储备，不同的年级侧重点不同。一年级同学以“国际青年物理学家锦标赛”和“中国大学生物理学术竞赛”的题目为课题，以实验探索和理论诠释为手段进行初步科研实践。二年级训练是基于“研讨型小班讨论课”，在导师参与的小班（不超过 15 人）内通过对具体课题讨论培养文献评述和报告的能力；高年级时则进行本科生科研训练与实践，基于物理学院学科齐全的研究课题组，以具体科研课题立项来实

施；完成本科生毕业（学士学位）论文，以系所为单位组织论文答辩。

北大物理学专业着力建设国际化教学合作平台，拓展各种形式的教学科研交流，积极推进本科生的国际化培养形式，鼓励学生积极参加国际学术会议、国际暑期学校和冬季学校、实习培训、合作研究、学术竞赛、交换学习和联合培养、访问考察等；加大资助力度，鼓励学生在国外或境外修读课程的学分替代校内课程学分，既充分利用了国际和境外优质教育资源，也扩大了同学们的国际化视野；积极与国外大学开展多层次多形式的交流合作，与世界最一流高校建立合作关系，实现平台合作、团队稳定和优势互补；秉持国际化的办学理念，除了“走出去”，还要出台相关措施，吸引更多国际优秀学生来我院进行长短期学术交流，优化提升国际化培养环境。

北大物理学科设立导师制，全面引导学生成长，形成选课指导委员会、学工生活导师、资深科研导师、同辈同行计划等全人培养、全面成才模式。委派长江学者、国家杰出青年基金获得者、优秀青年基金获得者和教学名师等资深教师担任本科生的学业导师和生活导师。每名老师负责 20 余名同学，通过言传身教的方式从生活、学习、科研和择业等全方面帮助同学们健康成长。

五、课程设置

物理学现有为本科生开设的课程200余门同时还有为其他理工类专业开设的基础物理课以及为全校同学开设的公共选修课 20 余门。物理学科建设有模块化的课程体系。普通物理（五小力学）、四大力学、数学物理方法、计算物理等主干核心课程都设立深度、难度、广度明显不同的两类。

物理学专业方向要求强基计划同学具有数学、理论、实验、编程和器件技术等方面的综合素质,同学们需要完成所属专业方向的必修专业课程学分。设置的专业课程包含有:高等数学（A）、线性代数（A）、数学物理方法、普通物理（力学、热学、电磁学、光学、原子物理或近代物理）、普通物理实验、四大力学（理论力学、平衡态统计物理、电动力学、量子力学）、固体物理、近代物理实验、前沿物理实验、计算物理学、讨论型小班教学（量子力学、平统、固体、光学等）、数据结构与算法毕业论文等。

在课程质量方面，物理学院不断推进精品课程与教材的建设。现有 9 门课程入选国家精品课程，6 门入选国家级精品资源共享课，5 门课程入选国家一流课程，6 门课程入选北京市精品课程。由于现代教学技术手段和理念不断进步，物理学院还及时开设了量子力学、平衡态统计物理、固体物理学、光学、天体物理、大气物理与大气探测等一系列小班讨论课，完成了电磁学 MOOC，热学 MOOC 等多门慕课建设工作。在教材建设方面也取得了可喜的成果。1991 年以来出版教材和专著百余部,其中十一五国家级优秀教材 32 部，

十二五国家级规划教材 7 部，许多物理学主要基础课程和专业课程的教材均出自北大，并在全国广泛使用。

物理学是以实验为基础的学科，因此学院也建有完善的实验课程体系。将实验课定位为“以实验为手段进行物理研究”的课程，建立了“科研引领实验教学”的理念，将实验课程分为演示与展示实验、基础物理实验、近代物理实验、综合物理实验、创新平台及前沿物理实验五个级次，建立了完善的实验物理课程体系，持续强化了研究型创新实验教学平台的建设，探讨出了将科研课题的研究模式转化为研究型实验教学模式的有效途径。以学生为主体、以课题探究和研究为特色的“综合物理实验”和“前沿物理实验”课程，通过近 300 个课题式教学项目的实施，与两门主干课程（基础物理实验、近代物理实验）一起，形成综合性探究实验和课题研究型探索实验相结合、多通道实验训练的课程教学体系。真正在“基础”与“前沿”、“探究”与“研究”之间架起了桥梁。

六、配套保障

物理学目前拥有教授及副教授 155 位，其中包括 20 位中科院院士（含 6 位退休院士，8 位双聘、兼职院士）、国家重大人才计划（教育部）特聘教授 17 人，国家杰出青年科学基金获得者 60 人，“万人计划”杰出人才、教学名师、科技创新领军人才 13 人，其他国家人才计划（含青年项目）入选者百余人次等。随着学校“双一流”的建设，学院将继续

招聘全球范围内高水平教师和国际顶尖科学家授课，拓宽学生的国际化视野和跨文化理解交流能力。

入校后表现优秀的强基计划同学，经审核后自动获得免试推荐研究生和直博的资格；每年为优秀的强基计划同学提供公派留学和奖学金等，助其成长。

强基计划招生及培养工作按照教育部相关政策执行。若遇教育部政策调整，则按新政策执行。

本培养方案可能随北京大学本科教育改革有所调整。

物理学类 II（地球与空间物理学）

本方向结合学校提出的“低年级进行基础教育和通识教育，在高年级进行宽口径的专业教育，逐步实行在教学计划和导师指导下的自由选课学分制和自主选择专业制度”的人才培养模式，稳步推进本科生教育改革，形成了学科特色的“强化基础，分流培养，提高素质，促进交叉”的本科生培养理念。进入固体地球物理学方向的同学将侧重于物理学、计算科学及地质学等学科的交叉融合，而进入空间物理学方向的同学将侧重等空间探测、天文学与空间物理学的交叉融合。

学生入校后进入地球与空间科学学院，由地球与空间科学学院和物理学院共同培养。

一、基本情况

1. 专业简介

地球与空间物理学是物理学的一个重要的分支学科，进一步可分为两个专业：**（1）固体地球物理学：**以地球内部的物质组成、性质、结构以及动力学过程为研究对象的交叉学科，既有很强的理论性，也有很强的应用性，涉及：地震学、地球内部物理学、地球动力学、海洋地球物理学、勘探地球物理学，行星内部物理学，几乎涵盖了当代固体地球物理学的主要研究内容；**（2）空间物理学**：主要研究太阳系中特别是日地空间中的现象与规律，研究空间环境及其对人类空间活动和生态环境的影响，涉及太阳大气物理学、日球层（即

行星际）物理学、磁层物理学、电离层物理学、高层大气（热层和中层）物理学、空间探测实验与技术、空间天气学、空间环境学、空间等离子体物理学等分支，是一门应用性很强的交叉性的基础学科。

北大的地球物理学，是因国家亟需于 1956 年从北大物理系理论物理专业独立出来的，包括固体地球物理学和空间物理学两个学科方向，空间物理学是 1958 年从地球物理学独立出来的。历经 60 多年沿革发展，在爱国、进步、民主、科学精神的熏陶下，秉承勤奋、严谨、求实、创新的学风，为社会培养和输送了大量领军型人才。本学科毕业生在理论基础、科学视野、方法技术方面都有良好训练；既有家国情怀，也有创造力，是地球科学领域的中流砥柱，为地球及空间物理学发展做出了杰出贡献。

2. 师资队伍

本专业拥有一支具有国际影响力的教学、研究团队。包括中国科学院院士 2 人，讲席教授 3 人，杰出青年基金获得者 4 人，教授 13 人，副教授 6 人，博雅青年学者 7 人，北大“百人计划”2 人，2 个国家创新研究群体。

3. 教学及科研条件资源平台

本学科方向为首批全国双一流建设学科，是教育部正式批准的“国家级实验教学示范中心”建设单位。学院正在把五台山及新近建立的“中国地震局河北红山巨厚沉积结构与地震灾害野外科学观测研究站”建设成为新的地球物理实习基地。我国空间科学探测与空间环境探测卫星（北斗导航，

风云系列卫星）和大型空间环境地基综合监测子午链，都有我们研制的探测器或者监测网可以作为本学科方向的教学及科研条件资源平台。

二、培养目标及培养要求

本方向旨在培养具有最好数理基础、扎实地球与空间物理学基础，以及具有地球系统知识和国际化视野的地球与空间科学领军人才。

1. 阶段性考核和动态进出办法

学校高度重视强基计划人才培养质量，对强基计划学生进行动态管理。

进入机制：根据学校安排，学生可提出进入强基计划学习申请。申请人通过学院组织的考核后，经学校批准加入强基计划。

退出机制：1）学习成绩不达标的（未完成规定学分、或超过不及格科目数目）；2）因个人原因无法继续强基计划学习的（需经学校批准方可退出）。一般情况，退出强基计划学生不得再次申请进入计划。

2. 本研衔接的办法

强基计划本科生可在大三结束后申请开始研究生课程学习和科研训练，将本科毕业论文与研究生期间的科研联系起来，为攻读相关专业的研究生打好基础，完成本科生到研究生培养衔接。

进入研究生阶段后，学生主要在本学科专业进行培养，部分学生也可根据培养方案在高端芯片与软件、智能科技、新材料、先进制造和国家安全等关键领域进行学科交叉培养。研究生阶段转段具体招生专业和计划以转段当年学校公布的工作方案为准。

三、毕业要求及授予学位

学生完成包括毕业论文（4 学分）在内的 140-148 学分，授予理学学士学位；完成规定的荣誉课程学分，授予荣誉学士学位。

四、培养方式

1. 强化学科基础，促进学科交叉

新的课程体系强化了本科生对数学和物理等基础学科的掌握，鼓励他们选修创新性课程，研究性课程以及实习实践课程，将致力于培养具有扎实数理基础、数值分析能力和综合分析能力的新型地球与空间物理学人才。

2. 整合专业基础，实施小班教学

整合出包括数学物理方法和四大力学的物理基础课以及 4 门专业课的专业核心课程，为学生打下扎实的物理学和专业基础。所有专业核心基础课程均开设小班课堂。小班课包括老师讲授和互动讨论两个部分，并结合小组作业、读书报告会、翻转课堂等形式深化学生对教学内容的理解。小班课教学改革旨在培养学生的自主学习能力和创新意识。以新

生导师为主导，组织地球与空间物理兴趣班，并开展相应的野外实践活动，该项教学改革使得学生在理论与实践相联系的方面得到训练，进而实现创新型和研究型人才的培养目标。

3. 个性化培养体系，模块化教学

在完成一年级和二年级的物理学基础课之后，学生将根据自己的研究兴趣和导师一起调整并设计培养方案，进入高年级的模块化学习阶段。学生可根据自己的兴趣，进入固体地球物理模块或空间物理模块的学习，为进一步的学习和发展打下基础。

4. 国际化教学，拓展全球视野

设立专项基金，支持包括与国外高校开展学生交流，邀请国内外著名学者做学术报告和讲座，开设暑期学校和常规学期的专门课，进行联合培养等多种形式的国际交流合作活动。现在已经开设了 4 门由本校老师讲授的全英文专业课程，并且正在建设更多的全英文授课的专业课程，加强国际化教学水平。

5. 设立学业导师，开展本科生科研

通过设置新生导师对一年级的学生进行指导，以引导他们尽快了解地球与空间物理学科，并完成从中学到大学的过渡；开设“新生年”活动，通过新生导师提供专业及职业的规划指导。为培养学生的创新精神和实践能力，还鼓励本科生在导师指导下参与早期学术研究。通过本科生科研训练项目，学生可以将书本所学知识与实际科研工作相结合，并为自己的毕业论文和将来的研究方向奠定基础。

五、课程设置

1. 通识教育课程

结合北京大学的综合优势，鼓励学生全方位学习，在数学与自然科学类、社会科学类、哲学与心理学类、历史学类、语言学、文学、艺术与美育类、社会可持续发展类等大类中均衡选课，提升科学、艺术与人文综合素养，了解人类文明和现代社会的发展。

2. 专业教育课程

高等数学、线性代数、普通物理（力学、热学、电磁学、光学、原子物理等）、普通物理实验、数学物理方法、四大力学（理论力学、热力学与统计物理或平衡态统计物理、电动力学、量子力学等）、流体力学、空间等离子体物理基础、宇航技术基础、地球介质力学基础。

3. 特色课程

地球科学概论、地球物理学导论、地球物理学术论文写作、宇航技术基础、空间等离子体物理基础、行星科学概论、空间探测与实验等。

六、配套保障

1. 组织保障

学院已安排主管本科教学的副院长直接负责强基计划工作的落实和协调；学院团委和学工办负责学生的思想品德、生活等；固体地球物理与空间物理两个二级学科的专业主任将与主管教学的专业副主任一起抓本科生强基班的教育教

学工作；设置专门的班主任和辅导员负责学生的日常事务。两个二级学科将进行密切沟通，并将在今后安排教学研讨会，加强地球与空间物理学强基班本科生教学，并做好与研究生教育的衔接工作。

2. 经费保障

除在学校相关经费的支持下，还将通过学院专项经费、专业奖学金、教学项目经费及社会经费对强基班进行资助。

3. 师资保障

学院将组织最佳的师资力量对强基班进行教学。其中，院士、讲座教授、杰出青年基金获得者都将直接教授本科生课程。同时，学院将聘请国外杰出学者开设专门本科生课程，使学生有机会在北大选修国外著名大学的课程，感受不同的教育文化、教学模式、教学内容，提升学生的国际视野和外语交流能力。

4. 政策保障

优秀的毕业生，将优先推荐免试研究生，优先推荐公派留学；学习优秀者，除可获得国家奖学金外，还可获得专业奖学金及其它多项冠名奖学金。

5. 其它激励机制

优先资助国际学术会议及国外校际交流；设立强基班专属奖学金；提供优越的学习条件和科研实习支持。

强基计划招生及培养工作按照教育部相关政策执行。若遇教育部政策调整，则按新政策执行。

本培养方案可能随北京大学本科教育改革有所调整。

物理学类 III（应用物理学）

北京大学“应用物理学强基班”招收对应用物理学有兴趣，在物理、信息、数学、化学等方面有专长的学科交叉人才。实施“3+X”贯通式培养，让学生在器件物理、量子技术、微纳电子、信息科学等方向攻读博士学位，为优秀学子提供广阔的学术发展空间，培养创新型拔尖人才。

学生入校后进入信息科学技术学院，由信息科学技术学院和物理学院共同培养。

一、基本情况

1. 专业简介

信息科学技术学院于 2002 年由原电子学系、计算机科学技术系、微电子学研究所和信息科学中心合并而成，设有电子学系、微纳电子学系、计算机科学技术系和智能科学系。1958 年，在原物理系无线电物理、电子物理等专业基础上成立了无线电电子学系；1996 年，更名为电子学系。微电子学专业成立于 1978 年，隶属于计算机科学技术系，其前身是 1956 年由著名物理学家黄昆院士领导在北京大学物理系创建的我国第一个半导体专门化。2021 年，面对未来科技发展的新机遇和新挑战，学校作出了加快新工科建设的战略部署，将信息科学技术学院的四个系升级为学科学院，分别成立了电子学院、计算机学院、集成电路学院、智能学院。与此同时，信息科学技术学院调整为本科生学院，专注于信息科学本科生人才培养。信息科学技术学院与四个学科学院紧密合

作共建，探索形成信息科学人才培养的“北大模式”，建设“世界一流、北大特色”的新工科创新型人才培养高地。北京大学电子科学与技术学科在中国电子产业的发展过程中作出了重要贡献，2017 年入选国家“双一流”建设学科，2019 年以来，学院“电子信息科学与技术”、“微电子科学与工程”、“计算机科学与技术”、“智能科学与技术”和“软件工程”5 个专业入选首批国家级一流本科专业建设点，并进入了首批国家集成电路产教融合创新平台。在 2020 年第五轮全国高校学科评估中，“电子科学与技术”、“计算机科学与技术”和“软件工程”获评 A+。

北京大学应用物理学专业主要研究先进微纳电子器件的原理和制造技术、量子技术、微纳传感器技术、新型计算元件和架构设计等电子信息科学技术。经过通识与专业相结合的教育，使学生具备坚实的数学、物理、电子、计算机、智能科学等基础知识，涵盖现代电子技术、先进电子材料、微纳电子器件、集成电路设计、微纳机械系统、新型信息器件与未来计算等内容，配合先进的产教融合实验实践训练，使学生系统地掌握微纳电子器件与集成电路的理论和方法，受到良好的科学思维与科学实践研究的训练，具有探索、发现、分析和解决问题的能力，以及知识自我更新和不断创新的能力，为引领微纳电子科学与技术未来发展打下基础。

2. 师资队伍

北京大学应用物理学专业师资力量雄厚，目前共有教授、副教授 140 余名，其中中国科学院院士 4 名、中国工程院院

士 3 名、长江特聘教授 8 名、国家杰青 17 名，形成了一支在应用物理和电子信息学科的前沿理论与技术创新、应用技术研究和工程开发等方面具有国内外一流水平的师资队伍。

3. 教学及科研条件资源平台

应用物理学专业具有优越的教学科研条件，拥有“区域光纤通信网与新型光通信系统国家重点实验室”、“微米纳米加工技术国家级重点实验室”，“微纳电子器件与集成技术全国重点实验室”、“纳米器件物理与化学教育部重点实验室”、“微电子器件与电路教育部重点实验室”、“北京市软硬件协同设计高科技重点实验室”、“固态量子器件北京市重点实验室”，“国家集成电路产教融合创新平台”等国家级、省部级科研基地和“北京市电子信息科学基础实验教学示范中心”。

二、培养目标及培养要求

1. 阶段性考核和动态进出办法

学校高度重视强基计划人才培养质量，对强基计划学生进行动态管理。

进入机制：根据学校安排，学生可提出进入强基计划学习申请。申请人通过学院组织的考核后，经学校批准加入强基计划。

退出机制：1）学习成绩不达标的（未完成规定学分、或超过不及格科目数目）；2）因个人原因无法继续强基计

划学习的（需经学校批准方可退出）。一般情况，退出强基计划学生不得再次申请进入计划。

2. 本研衔接的办法

强基计划本科生可在大三结束后申请开始研究生课程学习和科研训练，将本科毕业论文与研究生期间的科研联系起来，为攻读相关专业的研究生打好基础，完成本科生到研究生培养衔接。

进入研究生阶段后，学生主要在本学科专业进行培养，部分学生也可根据培养方案在高端芯片与软件、智能科技、新材料、先进制造和国家安全等关键领域进行学科交叉培养。研究生阶段转段具体招生专业和计划以转段当年学校公布的工作方案为准。

三、毕业要求及授予学位

“应用物理学强基班”学生完成本科阶段学习后授予理学学士学位，总学分为 140 学分。

如入选“信班”，“应用物理学强基班”学生需按照相应实验班培养方案完成规定的 143 学分。

完成上述培养方案规定的学分之后，在完成本科阶段学习后授予理学学士学位。其中表现优秀者，可根据培养方案规定授予荣誉学位。

四、培养方式

“应用物理学强基班”学生将单独编班，实施个性化培养。强基班学生将采用小班教学，夯实专业基础，培养学科特长，参加国际化科研实践，成长为世界一流的应用物理和电子信息学科人才。强基班培养将重点推行以下教育理念：

1. 名师引领。全面实行本科生导师制，由活跃于应用物理和电子信息领域学术研究的大家和名师，共同指导学生的学业发展和科学研究。

2. 学科交叉。面向未来应用物理和电子信息学科发展对学生全方面的挑战，在保持宽广的数理基础和深厚的电子信息科学专业素养的基础上，开设荣誉课程和专题化、模块化的系列课程，提高学科交叉能力，培养应用物理和电子信息领域的创新型人才。

3. 实践创新。结合应用物理和电子信息学科国家/社会/企业的现实需求，通过在实习基地和产教融合创新平台的实践活动，实现产教融合、创新创业教育与专业教育融合，培养学生解决现实问题的系统分析与系统集成能力，培养学生科学创新精神、大工程观和大系统观。

4. 国际化培养。通过请进来、走出去等多种形式培养具有国际学术竞争力的应用物理人才。学院将通过邀请国际专家进行学术交流和开设暑期课程，加强学位联合培养、海外暑期科研实习、海外名校交流、参加国际会议等立体化国际化培养平台，鼓励学生参与重大国际挑战或者国际合作项目，提供更多的海外学习与科研交流机会，拓展学生国际视野。

五、课程设置

1. 通识教育课程

“应用物理学强基班”培养鼓励通识教育。北京大学通识教育课程有四个系列，每个系列均包含通识教育核心课和通选课两部分课程，修读总学分为 12 学分。要求至少修读一门“通识教育核心课程”，且在“人类文明及其传统”、“现代社会及其问题”、“艺术与人文”、“数学、自然与技术”四个课程系列中每个系列至少修读 2 学分。

同时，“应用物理学强基班”强调数学、电子、计算机与物理学科的交叉融合，鼓励学生选修信息与工程学部、理学部的核心课程。

2. 专业教育课程

“应用物理学强基班”学生专业必修课程包括数学物理方法、应用物理研究实践、半导体物理、集成电路器件、量子计算、量子信息等，内含器件物理和量子技术两大课程模块，学生可以任选其一。

3. 特色课程

将为强基班学生开设“荣誉课程”和模块化系列课程，包括:

1）高标准、深难度的探索性荣誉课程

为加强优秀学术创新型人才培养，提高学生探求真知的热情，鼓励学生主动学习和深度学习，积极参与实践创新，设立以小班课、实验班、实践课为主的提升学术创新能力的荣誉课程。

2）专题化、模块化的系列课程

开设以前沿科学问题为导向的专题化系列课程和以国家重大需求为牵引的模块化系列课程，引导学生发现兴趣、扩展视野、增长能力。

六、配套保障

1. 组织保障

1）“应用物理学强基班”将单独编班，学生在本科导师指导下，根据学习兴趣和特性专长，在学院内各课题组进行专业培养管理。

2）教务-学工联动

在学院统一领导下，由学院教务和学工统筹“应用物理学强基班”的学业、思政、实习实践、评优评奖等工作安排，全面落实德智体美劳全面培养，全方位关注每个学生成长。

2. 经费保障

“应用物理学强基班”学生在学院教学经费、导师项目经费支持下，获得海外暑期科研实习、海外名校交流、参加国际学术会议等海外学习与科研交流机会。

3. 师资保障

学院为“应用物理学强基班”配备优秀授课教师，而且学生可优先选择中国科学院院士、长江特聘教授、杰出青年基金获得者等知名学者为本科导师。

4. 政策保障

“应用物理学强基班”品学兼优的学生可评选学校、学院设立的各类奖学金。

鼓励“应用物理学强基班”同学参与科学研究和工程创新，为其设立本、硕、博贯通的研究创新型与应用创新型新工科人才培养模式。

强基计划招生及培养工作按照教育部相关政策执行。若遇教育部政策调整，则按新政策执行。

本培养方案可能随北京大学本科教育改革有所调整。

物理学类 IV（天体物理学）

北京大学“天体物理学强基计划班”招收对天体物理学有兴趣，在物理、天文等方面有专长的学科交叉人才。实施“3+X”贯通式培养，让学生在天体物理及天文高新技术与应用等方向攻读博士学位，为优秀学子提供广阔的学术发展空间，培养创新型拔尖人才。

学生入校后进入物理学院天文系，由天文系培养。

一、基本情况

1. 专业简介

北大天文学科历史悠久，自上世纪 20 年代起就开设天文课程，参与创建中国天文学会。1960 年天文专业正式成立，开始培养本科生。1998 年与中科院共建“北京天体物理中心”，2000 年天文学系成立，2001 年北大天体物理学科被评为全国重点学科。2006 年与美国 Kavli 基金会合作建立国际化的科维理天文与天体物理研究所。2020 年成立中国空间站工程巡天望远镜北京大学科学中心。本学科设有硕士点、博士点和博士后流动站。

60 年来，北大天文学科培养了 800 多名国内外天文界的中坚力量，其中包括 3 名中科院院士、10 多名天文台台长和副台长、8 名国家杰出青年基金获得者，已成为我国培养天文高端人才和开展天文学前沿科学研究的重要单位之一，在国内外具有广泛的影响。

2. 师资队伍

北大天文汇聚了一批德才兼备的师资队伍。现有全职教师 21 名，均为博士生导师，包括美国艺术与科学院院士 1 名，美国天文学会会士 1 名，海外高层次人才引进计划学者 1 名，国家杰出青年基金获得者 4 名，国务院“政府特殊津贴”获得者 1 名，万人计划科技领军人才 2 名，科技部创新人才 2 名，海外高层次人才引进计划青年学者 12 名，万人计划青拔人才 1 名，腾讯基金会“科学探索奖获得者 2 名，阿里巴巴达摩院青橙奖 1 名。全职教师中外籍占比 14%。

3. 教学及科研条件资源平台

北大天文学科充分利用物理学院的优质教学资源，建立了完善的优秀创新型人才培养体系。

北大天文学科拥有一流的学术资源平台，包括物理学院天文学系和科维理天文与天体物理研究所。科维理研究所为国际著名的 6 个 Kavli 天文研究所之一。新成立的中国空间站工程巡天望远镜北京大学科学中心将牵头负责星系领域的空间天文科学研究。

北大天文科研方向布局均衡，涵盖了天体物理学主要领域，近年来取得一系列突出成果。学科教师深度参与中国空间站工程巡天望远镜、郭守敬望远镜、中国天眼等我国大科学装置的建设与研究，领导或参与 JCMT、TMT、SKA 等国际大型望远镜科学目标的研究，牵头科技部重点研发计划、国家基金委创新群体、国家重大科研仪器研制等项目，为本科生教学和科研提供了优越的条件。

二、培养目标及培养要求

随着社会的发展，对于创新型人才的渴求逐渐成为共识。作为中国天文学优秀人才培养的重镇，北大天文学科的培养目标是使学生掌握广泛坚实的数学、物理基础及全面的天文学知识，并在计算机、外语和其它专业技能方面受到严格训练，具有从事天体物理学研究的初步能力，掌握天文新技术与应用的有关知识，为成为天文学及其交叉学科、天文高新技术与应用和天文大科学工程项目管理等领域的领军人物打下坚实的基础，培养具有家国情怀和全球视野、领导科学前沿研究的顶尖科学家。

1. 阶段性考核和动态进出办法

学校高度重视强基计划人才培养质量，对强基计划学生进行动态管理。

进入机制：根据学校安排，学生可提出进入强基计划学习申请。申请人通过学院组织的考核后，经学校批准加入强基计划。

退出机制：1）学习成绩不达标的（未完成规定学分、或超过不及格科目数目）；2）因个人原因无法继续强基计划学习的（需经学校批准方可退出）。一般情况，退出强基计划学生不得再次申请进入计划。

2. 本研衔接的办法

强基计划本科生可在大三结束后申请开始研究生课程学习和科研训练，将本科毕业论文与研究生期间的科研联系

起来，为攻读相关专业的研究生打好基础，完成本科生到研究生培养衔接。

进入研究生阶段后，学生主要在本学科专业进行培养，部分学生也可根据培养方案在高端芯片与软件、智能科技、新材料、先进制造和国家安全等关键领域进行学科交叉培养。研究生阶段转段具体招生专业和计划以转段当年学校公布的工作方案为准。

三、毕业要求及授予学位

学生在学校规定的学习年限内，修完教育教学计划规定内容，成绩合格，达到学校毕业要求的，准予毕业，学校颁发毕业证书；符合学士学位授予条件的，授予理学学士学位。学位授予按北京大学学位委员会的相关规定执行，由院系提出授予学士学位的建议名单，教务部汇总后报校学位委员会批准。

天文学系设有天体物理和天文高新技术与应用两个本科生培养方向，学生根据兴趣和能力自主灵活选择）。

天文学方向设立荣誉学位（强基计划同学自动参选），要求在达到上述学分要求基础上，同时满足以下条件：1）前七个学期完成荣誉课程学分，且成绩优秀；2）专业选修课程至少 16 学分且不可被其他课程替代；3）GPA 在天体物理方向的排名位于前 20%；4）毕业论文或和本科生科研成绩均为优秀及以上。

四、培养方式

天文学科根据教师队伍普遍学术造诣高深、科研能力和水平高超、学科科研条件和资源雄厚等特点，提出并实施了“多种措施并举、将科研优势转化为教学和人才培养优势培养创新型优秀人才”的方案，形成了“三位一体”:（1）灵活的课程体系、（2）科研训练与实践、（3）全球课堂为核心的培养模式。这既为本科生培养提供了多元化选择，也使本科科研训练与实践真正地成为创新型优秀人才培养的有效措施。

对于学习超前的学生，可申请参加免修考试（普通物理的力学、电磁学、光学和热学等）。通过免修考试的学生可以把宝贵时间用于研修后续的高级课程，为本科生科研早打基础。天文学科还实施本科生-研究生课程打通的措施，为本科生同学提供了多门研究生课程，并可以选择把学分带到研究生阶段。

充分发挥北大天文学科国际化优势，积极推进本科生的国际化培养形式。开设英文教学和双语教学的专业课程。鼓励学生积极参加国际学术会议、国际暑期学校和冬季学校、实习培训、合作研究、学术竞赛、交换学习和联合培养、访问考察等。积极与国外大学开展多层次、多形式的交流合作，与世界一流高校建立合作关系。

设立导师制，全面引导学生成长，形成选课指导委员会、学工生活导师、资深科研导师、同辈同行计划等全人培养、全面成才模式。委派优秀教师担任本科生的学业导师和生活

导师，通过言传身教的方式从生活、学习、科研和择业等全方面帮助同学们健康成长。

五、课程设置

1. 通识教育课程

结合北京大学的综合优势，鼓励学生全方位学习，在 I.人类文明及其传统、II.现代社会及其问题、III.艺术与人文、IV.数学、自然与技术等大类中均衡选课，提升科学、艺术与人文综合素养，了解人类文明和现代社会的发展。

2. 专业核心课程

高等数学、线性代数、普通物理（力学、热学、电磁学、光学、原子物理）、普通物理实验、数学物理方法、四大力学（理论力学、热力学与统计物理或平衡态统计物理、电动力学、量子力学）、讨论班、基础天文、天体物理导论、天体物理讨论班、实测天体物理 I（光学与红外）、实测天体物理 II（高能与射电）、理论天体物理等。

3. 专业特色课程

天体物理观测实验、天体光谱学、天文无线电技术基础、物理宇宙学基础、天文测距导论、引力波天体物理学、射电天文学、天体物理专题、天文文献阅读、天体物理前沿等。

六、配套保障

1. 组织保障

为保证人才培养质量，天文学科成立“天文强基计划”学术指导委员会，由主管本科教学的副系主任负责强基计划工作的落实和协调。设置专门的班主任和辅导员，联合学院团委和学工办负责学生的思想品德、日常生活等事务。

2. 经费保障

除在学校相关经费的支持下，还将通过特别专项经费、专业奖学金、教学项目经费及社会经费对强基班进行资助。优先资助参加国际学术会议及国外校际交流；享受优化的学习条件和提供学习科研支持;

3. 师资保障

学科将组织最佳的师资力量对强基班进行教学，学生可优先选择校内外知名学者为本科导师。

4. 政策保障

优秀毕业生将优先推荐免试研究生；优先推荐公派留学；学习优秀者，除可获得国家奖学金外，还可获得专业奖学金及其它冠名奖学金。

强基计划招生及培养工作按照教育部相关政策执行。若遇教育部政策调整，则按新政策执行。

本培养方案可能随北京大学本科教育改革有所调整。